

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Ken KUMAKURA et al.

Serial No.: New

Filed: November 28, 2000

Group Art Unit: Unassigned

Examiner: Unassigned

JC641 U.S. PTO
09/722621
11/28/00

For: WHITE BALANCE CORRECTION CIRCUIT AND CORRECTION METHOD
 FOR DISPLAY APPARATUS THAT DISPLAYS COLOR IMAGE BY
 CONTROLLING NUMBER OF EMISSIONS OR INTENSITY THEREOF IN
 ACCORDANCE WITH PLURALITY OF PRIMARY COLOR VIDEO SIGNALS

SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
 APPLICATION IN ACCORDANCE
 WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55

Assistant Commissioner for Patents
 Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s)
 herewith a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2000-063991
 Filed: March 8, 2000

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
 date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements
 of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,
 STAAS & HALSEY LLP

By: 
 H.J. Staas
 Registration No. 22,010

700 11th Street, N.W., Ste. 500
 Washington, D.C. 20001
 (202) 434-1500
 Date: Nov. 28, 2000

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

JC841 U.S. PTO
09/722621
11/28/00


別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 3月 8日

出願番号
Application Number:

特願2000-063991

出願人
Applicant(s):

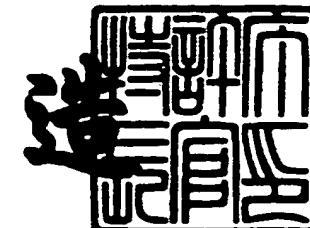
富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕



【書類名】 特許願

【整理番号】 9903119

【提出日】 平成12年 3月 8日

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 H04N 9/73
G09G 5/00

【発明の名称】 ホワイトバランス補正回路および補正方法、並びに、表示装置

【請求項の数】 8

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 熊倉 健

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 黄木 英明

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 木村 雄一郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 野口 泰司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号 富士通日立
プラズマディスプレイ株式会社内

【氏名】 大江 崇之

【特許出願人】

【識別番号】 599132708

【氏名又は名称】 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077517

【弁理士】

【氏名又は名称】 石田 敬

【電話番号】 03-5470-1900

【選任した代理人】

【識別番号】 100092624

【弁理士】

【氏名又は名称】 鶴田 準一

【選任した代理人】

【識別番号】 100100871

【弁理士】

【氏名又は名称】 土屋 繁

【選任した代理人】

【識別番号】 100082898

【弁理士】

【氏名又は名称】 西山 雅也

【選任した代理人】

【識別番号】 100081330

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋口 外治

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036135

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ホワイトバランス補正回路および補正方法、並びに、表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行う表示装置であって、

前記発光回数または強度を検出する手段と、

該検出された発光回数または強度に従って前記複数の原色映像信号の振幅を調整してホワイトバランスを補正する手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の表示装置において、前記発光回数または強度を検出する手段は、前記複数の原色映像信号による画像の表示率から前記発光回数または強度を検出することを特徴とする表示装置。

【請求項3】 請求項1に記載の表示装置において、前記発光回数または強度を検出する手段は、前記複数の原色映像信号による画像表示時の表示電流から前記発光回数または強度を検出することを特徴とする表示装置。

【請求項4】 請求項1に記載の表示装置において、前記発光回数または強度を検出する手段は、外部からの輝度調整入力から前記発光回数または強度を検出することを特徴とする表示装置。

【請求項5】 入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行う表示装置であって、

前記複数の原色映像信号による画像の入力階調レベルに応じて当該複数の原色映像信号による画像の出力階調レベルを調整し、該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正することを特徴とする表示装置。

【請求項6】 入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行い、該発光回数または強度を検出する手段を備えた表示装置におけるホワイトバランス補正回路であって、

前記検出された発光回数または強度に従って前記複数の原色映像信号の振幅を調整してホワイトバランスを補正することを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【請求項7】 入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行い、該発光回数または強度を検出する手段を備えた表示装置におけるホワイトバランス補正回路であって、

前記複数の原色映像信号による画像の入力階調レベルに応じて当該複数の原色映像信号による画像の出力階調レベルを調整し、該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正することを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【請求項8】 入力された複数の原色映像信号に対応して輝度を制御してカラー表示を行う表示装置におけるホワイトバランス補正方法であって、

前記複数の原色映像信号の振幅比を前記原色映像信号の輝度に応じて設定し、該輝度によるホワイトバランスの変動を抑制するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行う表示装置に関し、特に、赤、緑および青の三原色の蛍光体の発光回数を制御してカラー表示を行うプラズマディスプレイ装置におけるホワイトバランス補正技術に関する。

【0002】

近年、様々な表示装置の研究・開発が進められており、文字や映像等を鮮明に表示することができる大画面の平面型表示装置としてプラズマディスプレイ装置（プラズマディスプレイパネル：PDP（Plasma Display Panel））が注目されている。このプラズマディスプレイ装置は、赤、緑および青の三原色の蛍光体により表示を行っているが、例えば、消費電力を制限するために画像の表示率（平均輝度レベル：APL（Average Picture Level））に応じて発光回数（維持発光の回数）を制御するようになっている。ところで、各蛍光体は、各発光回数に対する輝度比が一定ではなく、そのため、例えば、所定の発光回数でホワイトバランスの調整を行っても、発光回数が変化するとホワイトバランスもずれてしまうこと

になっていた。このホワイトバランスのずれの問題は、プラズマディスプレイ装置だけでなく、E L素子（エレクトロ・ルミネッセンス素子）を用いた表示装置やF E D（Field Emission Display）、さらには、L E D（Light Emitting Diode）ディスプレイやC R T（Cathode Ray Tube）等の様々な表示装置においてもその発光回数或いは強度の変化により生じる。そこで、入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行う表示装置において、発光回数や強度に関わりなくホワイトバランスを維持することが要望されている。

【0003】

本願発明は、上述のように、プラズマディスプレイ装置だけでなく、E L素子を用いた表示装置やF E DおよびC R T等の様々な表示装置に適用することができるが、以下の説明では、赤、緑および青の三原色の蛍光体の間で残光特性の異なる表示装置として主にプラズマディスプレイ装置を例に取って説明する。

【0004】

【従来の技術】

図1は面放電交流駆動型プラズマディスプレイ装置の一例を概略的に示すプロック図である。図1において、参照符号10は表示パネル、11eはアドレス電極、12eは走査・維持電極、13eは維持電極、14はアドレス駆動回路、15は走査・維持パルス出力回路、16は維持パルス出力回路、17は駆動制御回路、18は信号処理回路、そして、19は隔壁を示している。

【0005】

図1に示されるように、プラズマディスプレイ装置は、アドレス電極11e、走査・維持電極12e、維持電極13eおよび隔壁19を有する表示パネル10と、アドレス電極11eを駆動するためのアドレス駆動回路14と、走査・維持電極12eを駆動するための走査・維持パルス出力回路15と、維持電極13eを駆動するための維持パルス出力回路16と、これらの出力回路を制御する駆動制御回路17と、入力信号の処理を行う信号処理回路18とを備えている。

【0006】

ここで、表示パネル10は、対向する2枚のガラス板の一方にアドレス電極1

1 e を設け、他方に走査・維持電極 1 2 e および維持電極 1 3 e を設けるようになっている。そして、これらガラス板に挟まれた空間が隔壁 1 9 によって仕切られ、その仕切られた各々の空間がそれぞれ放電セルを構成している。

放電セルには、例えば、He-Xe、Ne-Xe のような希ガスが封入されており、走査・維持電極 1 2 e と維持電極 1 3 e とに電圧を加えると、放電が起り、紫外線が発生する。また、各々の放電セルには、赤、緑および青のいずれかに発光する蛍光体が塗布されており、上記のように発生した紫外線により、この蛍光体が励起してこの蛍光体に応じた色光を発光させる。この発光を利用して、映像信号に応じて所望の色の放電セルを選択することにより、カラー画像表示を行うことができる。

【0007】

なお、駆動制御回路 1 7 は、映像信号（三原色映像信号 R, G, B）による画像の表示率（或いは、表示電流）に従って、走査・維持パルス出力回路 1 5 および維持パルス出力回路 1 6 を介して映像信号の発光回数を制御して、消費電力が予め定められた値よりも大きくならないようにしている。

図 2 は図 1 のプラズマディスプレイ装置における駆動シーケンスの一例を説明するための図であり、上述した発光原理を用いた時分割駆動法（以下、サブフィールド法と称する）を説明するためのものである。

【0008】

サブフィールド法とは、1 フレームを発光回数の違いによって重み付けされた複数のサブフィールド（S F 1 ~ S F 4）に分割し、画素毎にそこでの信号の振幅に応じたサブフィールドを選択することで階調を表現する方法である。

図 2 に示すサブフィールド法による駆動シーケンスは、1 フレームを 4 つのサブフィールド S F 1 ~ S F 4 に分割して 16 階調を表示する場合の例を示している。各サブフィールドの走査期間 T 1 は、そのサブフィールドでの発光する放電セル（以下、発光セルと称する）を選択するための期間であり、また、放電維持期間 T 2 は、その選択された発光セルが発光している期間である。

【0009】

サブフィールド S F 1 ~ S F 4 の放電維持期間 T 2 は、選択されたセルが発光

する時間を表し、各々は8:4:2:1の比率で発光回数に重み付けされている。そして、映像信号レベルに応じてこれらサブフィールドSF1～SF4のいずれかを任意に選択することにより、2の4乗=16階調の表示が可能になる。階調数を増やしたい場合には、サブフィールドの数を増やせば良く、例えば、サブフィールド数を8とすると、2の8乗=256階調の表示が可能になる。なお、各サブフィールドの輝度レベルは維持発光の回数（発光回数）によって制御する。

【0010】

図3は図1のプラズマディスプレイ装置における表示率（A P L）と発光回数および消費電力との関係を説明するための図であり、図3（a）は発光セルの発光回数と消費電力の関係を示し、図3（b）は画像（表示パネル）の表示率（A P L）と発光回数の関係を示し、そして、図3（c）は映像信号による画像の表示率と消費電力の関係を示している。

【0011】

図3（a）に示されるように、プラズマディスプレイ装置の消費電力は、表示セルの発光回数の増加に従って増加する。そのため、実際のプラズマディスプレイ装置においては、図3（b）に示されるように、消費電力を予め定められた値以下に抑えるために、画像の表示率（A P L）が高い場合、すなわち、画面全体で発光が行われるような画像（映像信号）が表示された場合には、前述した各サブフィールドの発光回数の重み付け比率を保持しながら、フレーム全体としての発光回数を制限するようになっている。

【0012】

つまり、図3（b）において、表示階調数を256階調とした場合、例えば、A点での発光回数は、512:256:128:64:32:16:8:4の重み付けであるとすれば、1020回であり、また、B点での発光回数は128:64:32:16:8:4:2:1の重み付けであるとすれば、発光回数を255回に制限する。すなわち、図3（c）に示されるように、発光回数をA P Lに応じて制限することで、A P Lが高くなってもプラズマディスプレイ装置の消費電力を抑えるようになっている。

【0013】

図4は従来のホワイトバランス調整回路の一例を示すブロック図である。図4において、参照符号11～13は乗算器、2はマイクロコンピュータ（マイコン）、そして、41～43は γ 補正回路を示している。

図4に示されるように、従来のホワイトバランス調整回路は、入力された映像信号R, G, Bをそれぞれガンマ補正回路41～43によりガンマ補正し、その後、各乗算器11～13により、マイコン2からの乗算係数（振幅係数） K_r , K_g , K_b を乗算する。すなわち、マイコン2は、赤、緑および青の輝度比を変えてホワイトバランスを調整するために各色の映像信号R, G, B用の係数 K_r , K_g , K_b を乗算器11～13に与える。ここで、係数 K_r , K_g , K_b は、各色の映像信号R, G, Bにより同じ場合もあり、また、異なる場合もある。すなわち、従来のホワイトバランス調整回路は、マイコン2からの係数 K_r , K_g , K_b を乗算器11～13に与えて、各色の映像信号R, G, Bの信号振幅を制御することでホワイトバランスの調整を行う。

【0014】

ここで、従来のホワイトバランス調整回路では、ホワイトバランスを調整するために、例えば、所定の発光回数において、或る一定の調整パターン（例えば、ウインドウパターン等）を表示させて所望のホワイトバランスが得られるように、各色の映像信号R, G, Bの信号振幅調整を行う。すなわち、例えば、工場出荷の前に、各セット（プラズマディスプレイ装置）毎にホワイトバランスを調整するが、一定の調整パターンを所定の発光回数において表示させ、その状態でマイコン2のレジスタに係数 K_r , K_g , K_b を設定するようになっている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

上述したように、従来のホワイトバランス調整回路では、所定のA P L（すなわち、所定の発光回数）において或る一定の調整パターンを表示してホワイトバランスを調整するため、異なる発光回数（A P L）ではホワイトバランスがずれことがある。

【0016】

図5は赤、緑および青の三原色の各蛍光体の発光回数と輝度との関係を示す図であり、図5(a)は発光回数と輝度の関係を示し、また、図5(b)はエネルギー変換効率の減少による単位発光輝度特性を示す。

図5(a)に示されるように、赤、緑および青の三原色の各蛍光体は、発光回数が増加するに従って輝度が飽和してくる。これは、赤、緑および青の蛍光体の残光特性、言い換えれば、紫外線による励起に対する蛍光体のエネルギー変換効率が、図5(b)に示すように、発光回数の増加に従って低下するために生じるのである。なお、図5(b)における縦軸は、単位発光あたりの輝度を、エネルギー変換効率が最も高い場合の単位あたりの発光輝度で正規化した値を示し、また、横軸は、発光回数を示している。

【0017】

ここで、図5(a)および図5(b)において、例えば、発光回数が多いA点でホワイトバランスの調整を行ったとすると、その時のホワイトバランス値は、A点における赤、緑および青の輝度比によって決定する。しかしながら、APLが高い映像信号を表示する場合には、前述したように消費電力を予め定められた値以内に抑えるために、発光回数を減少させるようになっている。

【0018】

従って、発光回数が少ないB点の場合には、図5(b)に示されるように、紫外線による励起に対する蛍光体のエネルギー変換効率が上がるため、エネルギー変換効率の減少率が緑>赤>青となっていれば、A点と比較して相対的に緑>赤>青の順に輝度が高くなる。すなわち、B点における赤、緑および青の輝度比は、A点での調整値と異なるために、A点とB点とではホワイトバランスに違いが生じる。

【0019】

逆に、APLがホワイトバランス調整時よりも低い映像信号を表示する場合には、発光回数を増加させることがあるため、エネルギー変換効率がより一層低下して、発光回数が少ない場合と同様に赤、緑および青の輝度比が異なってホワイトバランス値に違いが生じる。

本発明は、上述した従来のホワイトバランス調整技術における課題に鑑み、發

光回数や強度に関わりなくホワイトバランスを維持することができるホワイトバランス補正回路および補正方法、並びに、表示装置の提供を目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の形態および第2の形態は、入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行う表示装置に関するものである。

本発明の第1の形態の表示装置は、発光回数または強度を検出する手段と、この検出された発光回数または強度に従って複数の原色映像信号の振幅を調整してホワイトバランスを補正する手段とを備えている。

【0021】

ここで、発光回数または強度を検出する手段は、複数の原色映像信号による画像の表示率からその発光回数または強度を検出するか、複数の原色映像信号による画像表示時の表示電流から検出するか、或いは、外部からの輝度調整入力から検出することができる。

本発明の第2の形態の表示装置は、複数の原色映像信号による画像の入力階調レベルに応じて当該複数の原色映像信号による画像の出力階調レベルを調整し、複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正するようになっている。

【0022】

本発明の第3の形態は、入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行い、該発光回数または強度を検出する手段を備えた表示装置におけるホワイトバランス補正回路に関するものであり、複数の原色映像信号による画像の入力階調レベルに応じてその複数の原色映像信号による画像の出力階調レベルを調整し、複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正するようになっている。

【0023】

本発明の第4の形態は、入力された複数の原色映像信号に対応して輝度を制御してカラー表示を行う表示装置におけるホワイトバランス補正方法に関するもの

であり、複数の原色映像信号の振幅比を前記原色映像信号の輝度に応じて設定し、該輝度によるホワイトバランスの変動を抑制するようになっている。

すなわち、本発明に係るホワイトバランスの補正は、例えば、紫外線による励起に対して赤、緑および青の蛍光体のエネルギー変換効率特性の違いによって生じるホワイトバランスの変化を、輝度比を一定に保つように信号振幅を調整することにより補正する。これにより、発光回数や強度に関わりなくホワイトバランスを維持することが可能になる。なお、本発明で調整する信号振幅は、輝度ではなく階調レベルに対応するもので、従って、振幅を調整することは、1フレーム内の維持パルス数を増減させて絶対的な輝度を変化させるのではなく、点灯サブフレームを変更することを意味する。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係るホワイトバランス補正回路および補正方法、並びに、表示装置の各実施例を図面を参照して詳述する。なお、以下の本実施例の説明では、プラズマディスプレイ装置を例にとっているが、本発明は、プラズマディスプレイ装置だけでなく、EL素子を用いた表示装置やFEDおよびLEDディスプレイやCRT等の様々な表示装置に適用することができる。

【0025】

図6は本発明に係るホワイトバランス補正回路の第1実施例を示すブロック図であり、図7は三原色の蛍光体の各発光回数における輝度比を青色を基準として示す図である。

図6において、参照符号11～13は乗算器、2はマイコン（マイクロコンピュータ）、そして、3はAPL検出回路（平均輝度レベル（表示率）検出回路）を示している。なお、参照符号K_r、K_g、K_bは、それぞれ入力された映像信号（デジタルの三原色映像信号）R、G、Bに対する乗算係数（振幅係数）である。

【0026】

図6に示されるように、本第1実施例のホワイトバランス調整回路は、入力された映像信号R、G、Bをマイコン2から与えられた乗算係数K_r、K_g、K_b

に従って乗算器11～13を用いて振幅調整することでホワイトバランスを調整する。マイコン2は、APL検出回路3から得られたAPL（平均輝度レベル：表示率）に従って発光回数を設定する。さらに、マイコン2は、発光回数からエネルギー変換効率の増減によるR, G, B（赤、緑および青）の輝度比の増減率を演算し、その増減率を逆補正して赤、緑および青間で、輝度比が一定になるように乗算係数K_r, K_g, K_bを演算して各乗算器11～13に供給する。

【0027】

例えば、最大の発光回数の時にホワイトバランス調整を行い、それに合わせて各発光回数における補正を行うとし、青の蛍光体が最も残光特性が短い（つまり、エネルギー変換効率が減少しない）として、青の輝度を基準にした場合、各発光回数における赤、緑および青の輝度比が図7のような特性になるとすると。このとき、青を基準にした輝度比を α 、発光回数ゼロ時の輝度比を α_0 、発光回数をN、最大発光回数をN_mとして緑の輝度比の変化を1次式で近似すると、 $\alpha = (1 - \alpha_0) / N_m \cdot N + \alpha_0$ という式が得られる。

【0028】

各発光回数において、ホワイトバランスを一定にするためには、輝度比の増減率を逆補正してやればよいから、乗算係数K_gは、輝度比 α の逆数 $K_g = 1 / \alpha$ として算出することができる。さらに、赤（R）においても同様に算出することができる。もちろん、基準とする色を変えても同様である。このようにして乗算係数K_r, K_g, K_bをマイコン2によって演算し、乗算器1に設定して信号振幅を調整すれば、各発光回数において輝度比を一定に保つことが可能になり、ホワイトバランスを一定に維持することができる。また、ここでは1次式により近似を行ったが、より高次式で近似を行うことにより一層正確な補正を行うことも可能である。

【0029】

本実施例においては、まず、蛍光体の特性を把握するために発光回数と輝度の関係を予め測定し、例えば、図5（a）に示されるような発光回数と輝度の関係を得る。さらに、測定したデータから最もリニアな特性を有する蛍光体（例えば、青）を基準として各蛍光体（赤、緑および青）を正規化し、各発光回数における

る輝度比を算出する。

【0030】

すなわち、例えば、図7に示されるように、青を基準とし、この青に対する各蛍光体の輝度比を算出する。ここで、A点における赤、緑、青の輝度をそれぞれ L_{ar} 、 L_{ag} 、 L_{ab} とし、各発光回数における輝度をそれぞれ L_r 、 L_g 、 L_b として正規化すると、次のようになる。なお、図7（実線：赤、緑、青）は、下記の式に基づいて算出した値を描いたものである。

【0031】

$$\text{赤の青に対する輝度比} = (L_r / L_{ar}) / (L_b / L_{ab})$$

$$\text{緑の青に対する輝度比} = (L_g / L_{ag}) / (L_b / L_{ab})$$

ところで、発光回数によるホワイトバランスの変動を抑制するには、輝度比が常に一定であればよいから、輝度比の変化を図7（破線：緑）に示すように1次式で近似し、その逆数（乗算係数K）を映像信号に乗算することでホワイトバランスを補正する。すなわち、 $K = 1 / \alpha = N_m / (N + \alpha_0 (N_m - N))$ という式により乗算係数Kを算出する。

【0032】

図8は図6のホワイトバランス補正回路における赤、緑および青の三原色の各乗算係数を説明するための図であり、 $K = 1 / \alpha = N_m / (N + \alpha_0 (N_m - N))$ という式から赤、緑、青の乗算係数 K_r 、 K_g 、 K_b を算出して描いたものである。なお、参照符号Nは発光回数、 N_m は最大発光回数、 α_0 は最小発光回数時における輝度比を示す。

【0033】

ここで、図7に示される1次式は、蛍光体によって決まるものであり、蛍光体が決まれば決定する。従って、予めその逆数を算出する演算式（図8参照）をマイコン2にプログラムしておき、そのプログラムを使用して各発光回数による乗算係数を演算する。

図9は、このマイコン2により演算された乗算係数に従って乗算した結果、すなわち、図6のホワイトバランス補正回路により補正された三原色の蛍光体の各発光回数における輝度比を示す図である。図9から明らかなように、赤、緑、青

(三原色)の蛍光体は、発光回数に関わりなく輝度比を一定に維持することができ、従って、発光回数に関わりなくホワイトバランスを維持することができることが判る。

【0034】

具体的に、例えば、最大発光回数における緑および青の輝度をそれぞれ 200 cd/m^2 および 80 cd/m^2 とし、最小発光回数における輝度をそれぞれ 60 cd/m^2 および 20 cd/m^2 と仮定する。

このとき、最大発光回数時における青と緑の輝度比は、

$$\text{青:緑} = 80 : 200 = 1 : 2.5$$

となる。

【0035】

また、最小発光回数時における青と緑の輝度比は、

$$\text{青:緑} = 20 : 60 = 1 : 3$$

となる。

従って、青に対する緑の輝度比は、1.2倍 ($3/2$ 、5倍) になっており、これが $\alpha 0$ であるから、その逆数である乗算係数 K は、

$$K = 1 / \alpha 0 = 1 / 1.2 = 0.83$$

となる。すなわち、緑の映像信号 (G) に関しては、その信号振幅に 0.83 を乗じて補正を行うことになる。なお、赤の映像信号 (R) についても同様である。従って、前述した近似式を用いて各発光回数における乗算係数を演算し、それを映像信号に乗算することで発光回数に関わりなくホワイトバランスを維持することが可能になる。

【0036】

図10は図6のホワイトバランス補正回路におけるA P L検出回路3の一例を示すブロック図である。図10において、参照符号31および33は加算器、32および34はレジスタを示している。

図10に示されるように、例えば、入力された8ビットの映像信号は加算器31で加算され、水平同期信号Hに対応する1ライン毎の映像出力(輝度)がレジスタ32に格納される。さらに、レジスタ32からの各ライン毎の出力は、加算

器33で加算され、垂直同期信号Vに対応する1画面毎の映像出力がレジスタ34に格納される。そして、表示する画像の平均輝度レベル（表示率）が算出されるようになっている。なお、このA P L検出回路3は、例えば、表示装置の消費電力を予め定められた値よりも小さくするために、A P L（表示率）に従って発光回数を制御するために使用するものをそのまま適用することができ、他の様々な構成が可能である。

【0037】

図11は本発明に係るホワイトバランス補正回路の第2実施例を示すブロック図である。図11において、参照符号5は電流検出回路、6はパネル駆動回路、そして、7は発光回数制御回路を示している。

図11に示されるように、本発明の第2実施例は、前述した図6に示す第1実施例におけるA P L検出回路3の代わりに電流検出回路5を設けたもので、電流検出回路5によりパネル駆動回路6の消費電流（表示電流）を検出し、すなわち、第1実施例の表示率に対応する表示電流を検出し、それに応じてマイコン2が乗算係数を演算するようになっている。なお、本第2実施例においては、各蛍光体の発光回数の制御も電流検出回路5からの出力をマイコン2で受け取って、例えば、表示装置の消費電力が予め定められた値よりも小さくなるように発光回数制御回路7を介して発光回数を制御するようになっている。

【0038】

すなわち、電流検出回路5は、パネル駆動回路6で消費される電流を検出し、電圧値に変換してマイコン2にフィードバックし、マイコン2は、その電圧値に従って発光回数制御回路7から発光回数を読み出し、発光回数の設定を行うようになっている。そして、マイコン2は、設定された発光回数に応じたエネルギー変換効率の増減率による輝度比の変化を演算し、赤、緑および青の輝度比率を一定に保つように、乗算係数K（K_r，K_g，K_b）を演算する。この係数K_r，K_g，K_bは、乗算器11，12，13により映像信号R，G，Bに乗算され、信号振幅の調整が行われてホワイトバランスが一定に維持される。

【0039】

本第2実施例によれば、例えば、A P L検出回路を持っていない表示装置に対

しても幅広く適用することができ、具体的に、C R T等に対しても本発明を適用することができる。

図12は本発明に係るホワイトバランス補正回路の第3実施例を示すブロック図である。図12において、参照符号8はアドレスデコーダ、そして、9は記憶装置（R O M : Read Only Memory）を示している。

【0040】

図12に示されるように、本第3実施例は、前述した図6の第1実施例におけるマイコン2の代わりにアドレスデコーダ8およびR O M9を設けるようになっている。ここで、R O M9は、各A P L（表示率）に対応した各映像信号用の乗算係数K r, K g, K bがそれぞれ格納されており、A P L検出回路3によって検出されたA P Lに対応した乗算係数を出力するようになっている。

【0041】

すなわち、A P L検出回路3は、入力された映像信号のA P Lを検出してアドレスデコーダ8に供給し、アドレスデコーダ8は、検出されたA P Lに対応する乗算係数が格納されたR O M9のアドレスを発生する。ここで、R O M9には、予め各A P L、すなわち、各発光回数に対応したエネルギー変換効率の増減による輝度比変化を補正するための乗算係数K r, K g, K bが格納されており、アドレスデコーダ8からのアドレスに従ってその対応する乗算係数を出力して各乗算器11, 12, 13に設定される。

【0042】

本第3実施例によれば、例えば、発光回数と各乗算係数K r, K g, K bとが簡単な式で近似できないような場合（例えば、各蛍光体のエネルギー変換効率が発光回数によって複雑に変化する場合）でも、ホワイトバランスの補正を十分に行うことが可能になる。

なお、本第3実施例においても、上述した第2実施例のように、A P L検出回路3の代わりに電流検出回路5を設け、表示率の代わりに表示電流（パネル駆動回路6の消費電流）を検出して同様の制御を行うこともできる。

【0043】

図13は本発明に係るホワイトバランス補正回路の第4実施例を示すブロック

図である。図13において、参照符号80はアドレスデコーダ、そして、91, 92, 93はROM(記憶装置)を示している。

図13に示されるように、本第4実施例は、上述した第3実施例におけるROM9および乗算器11～13をROM91～93に置き換えたもので、入力された映像信号のAPLをAPL検出回路3によって検出し、その検出値をアドレスデコーダ80で各ROM91～93に対するアドレスに変換する。各ROM91, 92, 93には、予め各APL、すなわち、各発光回数に対応したエネルギー変換効率の増減による輝度比変化を補正するために、それぞれ映像信号(R, G, B)にある係数を乗算したデータが格納されている。そして、例えば、アドレスデコーダ80から供給されるアドレスを上位ビットアドレスとし、且つ、映像信号を下位ビットアドレスとして、各ROM91, 92, 93に格納されているデータを読み出し、それにより映像振幅を調整して赤、緑および青間の輝度比を一定に保つようになっている。

【0044】

本第4実施例によれば、上記の第3実施例と同様に、発光回数と各乗算係数Kr, Kg, Kbとが簡単な式で近似できないような場合でも、ホワイトバランスの補正を十分に行なうことが可能になる。さらに、本第4実施例においても、APL検出回路3の代わりに電流検出回路5を設け、表示率の代わりに表示電流を検出して同様の制御を行うことができる。

【0045】

図14は本発明に係るホワイトバランス補正回路の第5実施例を示すブロック図である。

図14に示されるように、外部(例えば、ユーザ)からの輝度調整入力がマイコン2に与えられ、この輝度調整入力に応じて発光制御回路7およびパネル駆動回路6を介して表示画像の輝度が設定されるようになっている。このとき、本第5実施例において、マイコン2は、与えられた輝度調整入力に応じた発光回数から、その発光回数に応じたエネルギー変換効率の増減率による輝度比の変化を演算し、赤、緑および青の輝度比率を一定に保つように、乗算係数K(Kr, Kg, Kb)を演算する。この係数Kr, Kg, Kbは、乗算器11, 12, 13に

より映像信号R, G, Bに乘算され、信号振幅の調整が行われてホワイトバランスが一定に維持される。

【0046】

なお、本第5実施例における外部からの輝度調整入力によるホワイトバランスの補正は、例えば、前述した表示率或いは表示電流を検出して行う第1～第4実施例のホワイトバランスの補正と独立したものであり、それぞれ任意に組み合わせてホワイトバランス補正回路を構成することができる。すなわち、例えば、本第5実施例と図11に示す第2実施例とを組み合わせて適用した場合には、マイコン2から出力される係数K_r, K_g, K_bは、電流検出回路5により検出されたパネル駆動回路6の消費電流（表示電流）、および、外部からの輝度調整入力のそれによる輝度比の変化を合わせたものに対して、赤、緑および青の輝度比率を一定に保つような値とされることになる。

【0047】

図15および図16は階調レベルと発光回数との関係を示す図である。

図15および図16に示されるように、入力された複数の原色映像信号（例えば、三原色映像信号R, G, B）の各階調レベルA～Fを異なる発光回数の組（処理P1～P5, …）により表示する手法が知られている。これは、前述した各実施例と同様に、入力する映像信号による画像の表示率または表示電流を検出し、その検出された表示率または表示電流により、例えば、表示装置全体の消費電力が所定の値を越えないように、階調レベルA～Fを維持しつつ発光回数を低減するような駆動制御を行うものである。

【0048】

すなわち、図15および図16における参照符号Fを300階調レベルとし、Cを150階調レベルとするとき、例えば、入力する映像信号による画像の表示率が高く消費電力を十分に低減させて所定の値以下に抑える必要がある場合には、各階調レベルFおよびCを、駆動電流の小さい（全体的な発光回数の少ない）駆動処理P1におけるF_f（例えば、維持発光パルス：150回）およびC_f（例えば、維持発光パルス：75回）により表示する。逆に、例えば、入力する映像信号による画像の表示率が極めて低い場合には、各階調レベルFおよびCを、駆動

電流の大きい（全体的な発光回数の多い）駆動処理P5におけるFf × 5（例えば、維持発光パルス：750回）およびCf × 5（例えば、維持発光パルス：375回）により表示する。なお、他の階調（A, B, …等）に関しても同様の処理を行う。従って、複数の原色映像信号による画像の表示率（または、表示電流）を検出し、この検出された表示率（または、表示電流）に従って複数の原色映像信号の発光回数または強度が制御されることになる。

【0049】

ところで、前述したように、従来のホワイトバランス調整回路では、ホワイトバランスを調整するために、例えば、所定の階調レベルにおいて、或る一定の調整パターン（例えば、ウインドウパターン等）を表示させて所望のホワイトバランスが得られるように、各色の映像信号R, G, Bの信号振幅調整を行うようになっている。しかしながら、所定の階調レベルにおいて或る一定の調整パターンを表示してホワイトバランスを調整（例えば、工場出荷前の一回だけ調整）したのでは、異なる階調レベル（入力階調レベル）に対してはホワイトバランスがずれてしまっていた。

【0050】

図17は赤、緑および青の三原色の各蛍光体の階調レベルと輝度比との関係を示す図であり、最大階調レベルにおける各色の輝度比を青色を基準として示すものである。また、図18は本発明に係るホワイトバランス補正回路の第6実施例を示すブロック図、図19は図18のホワイトバランス補正回路における赤、緑および青の三原色の各乗算係数を説明するための図、そして、図20は図18のホワイトバランス補正回路により補正された三原色の蛍光体の各階調レベルにおける輝度比を示す図である。

【0051】

前述した図7～図9と、図17、図19および図20との比較からも明らかのように、本第6実施例における三原色の蛍光体の各階調レベル（入力階調レベル）と輝度比 α との関係は、例えば、第1実施例における各発光回数と輝度比に対応させて考えることができる。

図18において、参照符号11～13は乗算器、2はマイコン、41～43は

γ補正回路、101は入力階調レベル検出部、102はアドレスデコーダ、103は記憶装置（ROM）、そして、141～143は乗算器（出力階調レベル補正部）を示している。なお、乗算器11～13、マイコン2およびγ補正回路41～43は、前述した図4の従来例と同様のものであり、その説明は省略する。

【0052】

図18に示されるように、本第6実施例のホワイトバランス調整回路は、入力された映像信号R、G、Bにおける各入力階調レベルを入力階調レベル検出部101で検出（認識）し、それに従って、アドレスデコーダ102および記憶装置103を介して補正係数L_r、L_g、L_bを出力する。ここで、各補正係数Lは、 $L = 1/\alpha$ の関係、すなわち、 $L_r = 1/\alpha_r$ 、 $L_g = 1/\alpha_g$ 、 $L_b = 1/\alpha_b$ の関係を有している。

【0053】

各乗算器141、142（143）では、入力された補正係数L_r、L_g（L_b）により、以下の演算式に従った補正を行って出力階調レベルを算出する。ここで、Xを入力階調レベルとし、Yを出力階調レベルとし、βを最大入力階調レベルとする。

$$Y(X) = L + (1 - L) \cdot (X/\beta)$$

なお、青色の映像信号を基準（規格化）とした場合には、 $L_b = 1/\alpha_b = 1/1 = 1$ となるため、青色の映像信号における入力階調レベルの補正は不要となり、従って、青色の映像信号用の乗算器143は設ける必要はない。

【0054】

図18に示す第6実施例では、検出された入力階調レベルに応じた補正係数Lを記憶装置103から出力するように構成してあるが、例えば、マイコンを使用して入力階調レベルに応じた補正係数Lを演算し、それを各乗算器（出力階調レベル補正部）141～143に供給するように構成してもよい。さらに、前述した各映像信号の振幅を発光回数または強度に従って調整して行うホワイトバランスの補正と兼用のマイコン等を使用してホワイトバランス補正回路を構成することもできる。

【0055】

図21は本発明に係るホワイトバランス補正回路の第6実施例の適用の有無による三原色の蛍光体の輝度特性を示す図である。

図21から明らかなように、本第6実施例のホワイトバランス補正回路を適用することにより、例えば、赤、緑および青の蛍光体の各階調レベルによるホワイトバランスの変化を、輝度比を一定に保つように調整することで、階調レベルに関わりなくホワイトバランスを維持することが可能になる。

【0056】

以上において、本発明の各実施の形態をプラズマディスプレイ装置を例にとつて説明したきたが、例えば、赤、緑および青間で残光特性が異なる発光体を用いたカラー表示装置（例えば、CRT、LEDディスプレイ等）においても、発光回数を発光輝度（強度）と置き換えれば、本発明をそのまま適用してホワイトバランスを補正することが可能である。

【0057】

【付記】 本発明は以下の特徴を有する。

（付記1） 入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行う表示装置であって、

前記発光回数または強度を検出する手段と、

該検出された発光回数または強度に従って前記複数の原色映像信号の振幅を調整してホワイトバランスを補正する手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

（請求項1）

（付記2） 付記1に記載の表示装置において、前記発光回数または強度を検出する手段は、前記複数の原色映像信号による画像の表示率から前記発光回数または強度を検出することを特徴とする表示装置。 （請求項2）

【0058】

（付記3） 付記2に記載の表示装置において、該表示装置は、さらに、前記画像の表示率に従って前記複数の原色映像信号の発光回数または強度を制御する手段を備えたことを特徴とする表示装置。

（付記4） 付記3に記載の表示装置において、前記ホワイトバランスを補正する手段は演算手段および複数の乗算手段を備え、該演算手段は前記複数の原色映

像信号の振幅係数を前記画像の表示率に従って演算し、該各乗算手段は該演算された振幅係数を前記各原色映像信号に乗算することを特徴とする表示装置。

【0059】

(付記5) 付記3に記載の表示装置において、前記ホワイトバランスを補正する手段は記憶手段および複数の乗算手段を備え、該記憶手段は前記複数の原色映像信号の振幅係数を前記画像の表示率に従って出力し、該各乗算手段は該記憶手段から出力された振幅係数を前記各原色映像信号に乗算することを特徴とする表示装置。

(付記6) 付記3に記載の表示装置において、前記ホワイトバランスを補正する手段は記憶手段を備え、該記憶手段は前記各調整された振幅の原色映像信号を前記複数の原色映像信号と前記画像の表示率に従って出力することを特徴とする表示装置。

【0060】

(付記7) 付記1に記載の表示装置において、前記発光回数または強度を検出する手段は、前記複数の原色映像信号による画像表示時の表示電流から前記発光回数または強度を検出することを特徴とする表示装置。 (請求項3)

(付記8) 付記7に記載の表示装置において、該表示装置は、さらに、前記画像表示時の表示電流に従って前記複数の原色映像信号の発光回数または強度を制御する手段を備えたことを特徴とする表示装置。

【0061】

(付記9) 付記8に記載の表示装置において、前記ホワイトバランスを補正する手段は演算手段および複数の乗算手段を備え、該演算手段は前記複数の原色映像信号の振幅係数を前記画像表示時の表示電流に従って演算し、該各乗算手段は該演算された振幅係数を前記各原色映像信号に乗算することを特徴とする表示装置。

(付記10) 付記8に記載の表示装置において、前記ホワイトバランスを補正する手段は記憶手段および複数の乗算手段を備え、該記憶手段は前記複数の原色映像信号の振幅係数を前記画像表示時の表示電流に従って出力し、該各乗算手段は該記憶手段から出力された振幅係数を前記各原色映像信号に乗算することを特

徴とする表示装置。

【0062】

(付記11) 付記8に記載の表示装置において、前記ホワイトバランスを補正する手段は記憶手段を備え、該記憶手段は前記各調整された振幅の原色映像信号を前記複数の原色映像信号と前記画像表示時の表示電流に従って出力することを特徴とする表示装置。

(付記12) 付記1に記載の表示装置において、前記発光回数または強度を検出する手段は、外部からの輝度調整入力から前記発光回数または強度を検出することを特徴とする表示装置。 (請求項4)

【0063】

(付記13) 付記12に記載の表示装置において、該表示装置は、さらに、前記外部からの輝度調整入力に従って前記複数の原色映像信号の発光回数または強度を制御する手段を備えたことを特徴とする表示装置。

(付記14) 付記13に記載の表示装置において、前記ホワイトバランスを補正する手段は演算手段および複数の乗算手段を備え、該演算手段は前記複数の原色映像信号の振幅係数を前記外部からの輝度調整入力に従って演算し、該各乗算手段は該演算された振幅係数を前記各原色映像信号に乗算することを特徴とする表示装置。

【0064】

(付記15) 付記13に記載の表示装置において、前記ホワイトバランスを補正する手段は記憶手段および複数の乗算手段を備え、該記憶手段は前記複数の原色映像信号の振幅係数を前記外部からの輝度調整入力に従って出力し、該各乗算手段は該記憶手段から出力された振幅係数を前記各原色映像信号に乗算することを特徴とする表示装置。

(付記16) 付記13に記載の表示装置において、前記ホワイトバランスを補正する手段は記憶手段を備え、該記憶手段は前記各調整された振幅の原色映像信号を前記複数の原色映像信号と前記外部からの輝度調整入力に従って出力することを特徴とする表示装置。

【0065】

(付記17) 入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行う表示装置であって、

前記複数の原色映像信号による画像の入力階調レベルに応じて当該複数の原色映像信号による画像の出力階調レベルを調整し、該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正することを特徴とする表示装置。 (請求項5)

(付記18) 付記17に記載の表示装置において、該表示装置は、

前記複数の原色映像信号による画像の入力階調レベルを検出する手段と、該検出された入力階調レベルに従って前記複数の原色映像信号の出力階調レベルを調整してホワイトバランスを補正する手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

【0066】

(付記19) 付記18に記載の表示装置において、前記ホワイトバランスを補正する手段は演算手段および複数の補正手段を備え、該演算手段は階調レベルの補正係数を前記検出された入力階調レベルに従って演算し、該各補正手段は該演算された補正係数を使用して入力階調レベルを補正処理することを特徴とする表示装置。

(付記20) 付記18に記載の表示装置において、前記ホワイトバランスを補正する手段は記憶手段および複数の補正手段を備え、該記憶手段は階調レベルの補正係数を前記検出された入力階調レベルに従って出力し、該各補正手段は該出力された補正係数を使用して入力階調レベルを補正処理することを特徴とする表示装置。

【0067】

(付記21) 付記18～20のいずれか1項に記載の表示装置において、該表示装置は、さらに、

前記複数の原色映像信号による画像の表示率或いは表示電流を検出する手段と、該検出された表示率或いは表示電流に従って前記複数の原色映像信号の発光回数または強度を制御する手段とを備えたことを特徴とする表示装置。

(付記22) 付記1～21のいずれか1項に記載の表示装置において、前記複数の原色映像信号による発光は、赤、緑および青の三原色蛍光体であることを特徴とする表示装置。

【0068】

(付記23) 付記1～21のいずれか1項に記載の表示装置において、該表示装置は、プラズマディスプレイ装置であることを特徴とする表示装置。

(付記24) 入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行い、該発光回数または強度を検出する手段を備えた表示装置におけるホワイトバランス補正回路であって、

前記検出された発光回数または強度に従って前記複数の原色映像信号の振幅を調整してホワイトバランスを補正することを特徴とするホワイトバランス補正回路。(請求項6)

【0069】

(付記25) 付記24に記載のホワイトバランス補正回路において、該ホワイトバランス補正回路は、

前記複数の原色映像信号の振幅係数を前記発光回数または強度に従って演算する演算手段と、

該演算された振幅係数を前記各原色映像信号に乘算する複数の乗算手段とを備え、前記複数の原色映像信号の振幅を前記制御された発光回数または強度に従って調整し、該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【0070】

(付記26) 付記24に記載のホワイトバランス補正回路において、該ホワイトバランス補正回路は、

前記複数の原色映像信号の振幅係数を記憶し、前記発光回数または強度に従って出力する記憶手段と、

該演算された振幅係数を前記各原色映像信号に乘算する複数の乗算手段とを備え、前記複数の原色映像信号の振幅を前記制御された発光回数または強度に従って調整し、該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイト

バランスを補正するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【0071】

(付記27) 付記24に記載のホワイトバランス補正回路において、該ホワイトバランス補正回路は、

前記各調整された振幅の原色映像信号を記憶し、前記複数の原色映像信号と前記発光回数または強度に従って出力する手段を備え、前記複数の原色映像信号の振幅を前記制御された発光回数または強度に従って調整し、該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【0072】

(付記28) 付記24に記載のホワイトバランス補正回路において、該ホワイトバランス補正回路は、

前記各調整された振幅の原色映像信号を記憶し、前記複数の原色映像信号と前記発光回数または強度に従って出力する手段を備え、前記複数の原色映像信号の振幅を前記制御された発光回数または強度に従って調整し、該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正回路。

(付記29) 付記24～28のいずれか1項に記載のホワイトバランス補正回路において、前記発光回数または強度を検出する手段は、前記複数の原色映像信号による画像の表示率から前記発光回数または強度を検出することを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【0073】

(付記30) 付記24～28のいずれか1項に記載のホワイトバランス補正回路において、前記発光回数または強度を検出する手段は、前記複数の原色映像信号による画像表示時の表示電流から前記発光回数または強度を検出することを特徴とするホワイトバランス補正回路。

(付記31) 付記24～28のいずれか1項に記載のホワイトバランス補正回路において、前記発光回数または強度を検出する手段は、外部からの輝度調整入力から前記発光回数または強度を検出することを特徴とするホワイトバランス補

正回路。

【0074】

(付記32) 付記24～28のいずれか1項に記載のホワイトバランス補正回路において、該ホワイトバランス補正回路は、

前記複数の原色映像信号の振幅係数を前記発光回数または強度に従って演算する演算手段と、

該演算された振幅係数を前記各原色映像信号に乘算する複数の乗算手段とを備え、前記複数の原色映像信号の振幅を前記制御された発光回数または強度に従って調整し、該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【0075】

(付記33) 入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行い、該発光回数または強度を検出する手段を備えた表示装置におけるホワイトバランス補正回路であって、

前記複数の原色映像信号による画像の入力階調レベルに応じて当該複数の原色映像信号による画像の出力階調レベルを調整し、該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正することを特徴とするホワイトバランス補正回路。(請求項7)

【0076】

(付記34) 付記33に記載のホワイトバランス補正回路において、該ホワイトバランス補正回路は、

前記複数の原色映像信号による画像の入力階調レベルを検出する手段と、該検出された入力階調レベルに従って前記複数の原色映像信号の出力階調レベルを調整してホワイトバランスを補正する手段とを備えたことを特徴とするホワイトバランス補正回路。

(付記35) 付記34に記載のホワイトバランス補正回路において、該ホワイトバランス補正回路は、

階調レベルの補正係数を前記検出された入力階調レベルに従って演算する演算手段と、

該演算された補正係数を使用して入力階調レベルを補正処理する複数の補正手段を備えたことを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【0077】

(付記36) 付記34に記載のホワイトバランス補正回路において、該ホワイトバランス補正回路は、

階調レベルの補正係数を前記検出された入力階調レベルに従って出力する記憶手段と、

該出力された補正係数を使用して入力階調レベルを補正処理する複数の補正手段を備えたことを特徴とするホワイトバランス補正回路。

(付記37) 付記34～36のいずれか1項に記載のホワイトバランス補正回路において、該ホワイトバランス補正回路は、さらに、

前記複数の原色映像信号による画像の表示率或いは表示電流を検出する手段と

該検出された表示率或いは表示電流に従って前記複数の原色映像信号の発光回数または強度を制御する手段とを備えたことを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【0078】

(付記38) 付記24～37のいずれか1項に記載のホワイトバランス補正回路において、前記複数の原色映像信号による発光は、赤、緑および青の三原色蛍光体であることを特徴とするホワイトバランス補正回路。

(付記39) 付記24～37のいずれか1項に記載のホワイトバランス補正回路において、前記表示装置は、プラズマディスプレイ装置であることを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【0079】

(付記40) 入力された複数の原色映像信号に対応して輝度を制御してカラー表示を行う表示装置におけるホワイトバランス補正方法であって、

前記複数の原色映像信号の振幅比を前記原色映像信号の輝度に応じて設定し、該輝度によるホワイトバランスの変動を抑制するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正方法。 (請求項8)

(付記4 1) 入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行う表示装置におけるホワイトバランス補正方法であって

前記発光回数または強度を検出し、

該検出された発光回数または強度に従って前記複数の原色映像信号の振幅を調整してホワイトバランスを補正するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正方法。

【0080】

(付記4 2) 付記4 1のホワイトバランス補正方法において、前記発光回数または強度の検出は、前記複数の原色映像信号による画像の表示率から求めるようになっていることを特徴とするホワイトバランス補正方法。

(付記4 3) 付記4 2のホワイトバランス補正方法において、該ホワイトバランス補正方法は、さらに、前記複数の原色映像信号の発光回数または強度を前記画像の表示率に従って制御するようになっていることを特徴とするホワイトバランス補正方法。

【0081】

(付記4 4) 付記4 1のホワイトバランス補正方法において、前記発光回数または強度の検出は、前記複数の原色映像信号による画像表示時の表示電流から求めるようになっていることを特徴とするホワイトバランス補正方法。

(付記4 5) 付記4 4のホワイトバランス補正方法において、該ホワイトバランス補正方法は、さらに、前記複数の原色映像信号の発光回数または強度を前記画像表示時の表示電流に従って制御するようになっていることを特徴とするホワイトバランス補正方法。

【0082】

(付記4 6) 付記4 1のホワイトバランス補正方法において、前記発光回数または強度の検出は、外部からの輝度調整入力から求めるようになっていることを特徴とするホワイトバランス補正方法。

(付記4 7) 付記4 6のホワイトバランス補正方法において、該ホワイトバランス補正方法は、さらに、前記複数の原色映像信号の発光回数または強度を前記

外部からの輝度調整入力に従って制御するようになっていることを特徴とするホワイトバランス補正方法。

【0083】

(付記48) 入力された複数の原色映像信号に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行う表示装置におけるホワイトバランス補正方法であって、

前記複数の原色映像信号による画像の入力階調レベルに応じて当該複数の原色映像信号による画像の出力階調レベルを調整し、該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正することを特徴とするホワイトバランス補正方法。

(付記49) 付記48のホワイトバランス補正方法において、該ホワイトバランス補正方法は、

前記複数の原色映像信号による画像の入力階調レベルを検出し、該検出された入力階調レベルに従って前記複数の原色映像信号の出力階調レベルを調整するようになっていることを特徴とするホワイトバランス補正方法。

【0084】

(付記50) 付記48のホワイトバランス補正方法において、該ホワイトバランス補正方法は、さらに、前記複数の原色映像信号の発光回数または強度を前記画像の表示率或いは表示電流に従って制御するようになっていることを特徴とするホワイトバランス補正方法。

(付記51) 入力された複数の原色映像信号に対応して輝度を制御してカラー表示を行う表示装置におけるホワイトバランス補正方法であって、

前記複数の原色映像信号の振幅比を前記原色映像信号の輝度に応じて設定し、該輝度によるホワイトバランスの変動を抑制するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正方法。

【0085】

(付記52) 付記51に記載のホワイトバランス補正方法において、前記原色映像信号の輝度は、該原色映像信号の発光回数または強度により規定されることを特徴とするホワイトバランス補正方法。

(付記53) 付記51または52に記載のホワイトバランス補正方法を適用し、前記複数の原色映像信号を発光体によってカラー表示するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正方法。

【0086】

(付記54) 複数の原色映像信号を用いてカラー表示を行う表示装置におけるホワイトバランス補正回路であって、

前記各原色映像信号の振幅を調整する調整手段と、

前記複数の原色映像信号の振幅を補正するための信号振幅比を記憶する記憶手段と、

該記憶手段に記憶された信号振幅比を前記調整手段に設定する設定手段とを備え、前記複数の原色映像信号の振幅比を該原色映像信号の発光回数または強度に応じて設定し、当該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【0087】

(付記55) 複数の原色映像信号を用いてカラー表示を行う表示装置におけるホワイトバランス補正回路であって、

前記各原色映像信号の振幅を調整する調整手段と、

前記複数の原色映像信号の発光回数または強度から該各原色映像信号の振幅比を演算する演算手段と、

該演算手段から算出した振幅比を該調整手段に設定する設定手段とを備え、前記複数の原色映像信号の振幅比を該原色映像信号の発光回数または強度に応じて設定し、当該複数の原色映像信号の発光回数または強度により変動するホワイトバランスを補正するようにしたことを特徴とするホワイトバランス補正回路。

【0088】

【発明の効果】

以上、説明したように、本発明によれば、発光回数や強度に関わりなくホワイトバランスを維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

面放電交流駆動型プラズマディスプレイ装置の一例を概略的に示すブロック図である。

【図2】

図1のプラズマディスプレイ装置における駆動シーケンスの一例を説明するための図である。

【図3】

図1のプラズマディスプレイ装置における表示率（A P L）と発光回数および消費電力との関係を説明するための図である。

【図4】

従来のホワイトバランス調整回路の一例を示すブロック図である。

【図5】

赤、緑および青の三原色の各蛍光体の発光回数と輝度との関係を示す図である

【図6】

本発明に係るホワイトバランス補正回路の第1実施例を示すブロック図である

【図7】

三原色の蛍光体の各発光回数における輝度比を青色を基準として示す図である

【図8】

図6のホワイトバランス補正回路における赤、緑および青の三原色の各乗算係数を説明するための図である。

【図9】

図6のホワイトバランス補正回路により補正された三原色の蛍光体の各発光回数における輝度比を示す図である。

【図10】

図6のホワイトバランス補正回路におけるA P L検出回路の一例を示すブロック図である。

【図11】

本発明に係るホワイトバランス補正回路の第2実施例を示すブロック図である

【図12】

本発明に係るホワイトバランス補正回路の第3実施例を示すブロック図である

【図13】

本発明に係るホワイトバランス補正回路の第4実施例を示すブロック図である

【図14】

本発明に係るホワイトバランス補正回路の第5実施例を示すブロック図である

【図15】

階調レベルと発光回数との関係を示す図（その1）である。

【図16】

階調レベルと発光回数との関係を示す図（その2）である。

【図17】

赤、緑および青の三原色の各蛍光体の階調レベルと輝度比との関係を示す図である。

【図18】

本発明に係るホワイトバランス補正回路の第6実施例を示すブロック図である

【図19】

図18のホワイトバランス補正回路における赤、緑および青の三原色の各乗算係数を説明するための図である。

【図20】

図18のホワイトバランス補正回路により補正された三原色の蛍光体の各階調レベルにおける輝度比を示す図である。

【図21】

本発明に係るホワイトバランス補正回路の第6実施例の適用の有無による三原色の蛍光体の輝度特性を示す図である。

【符号の説明】

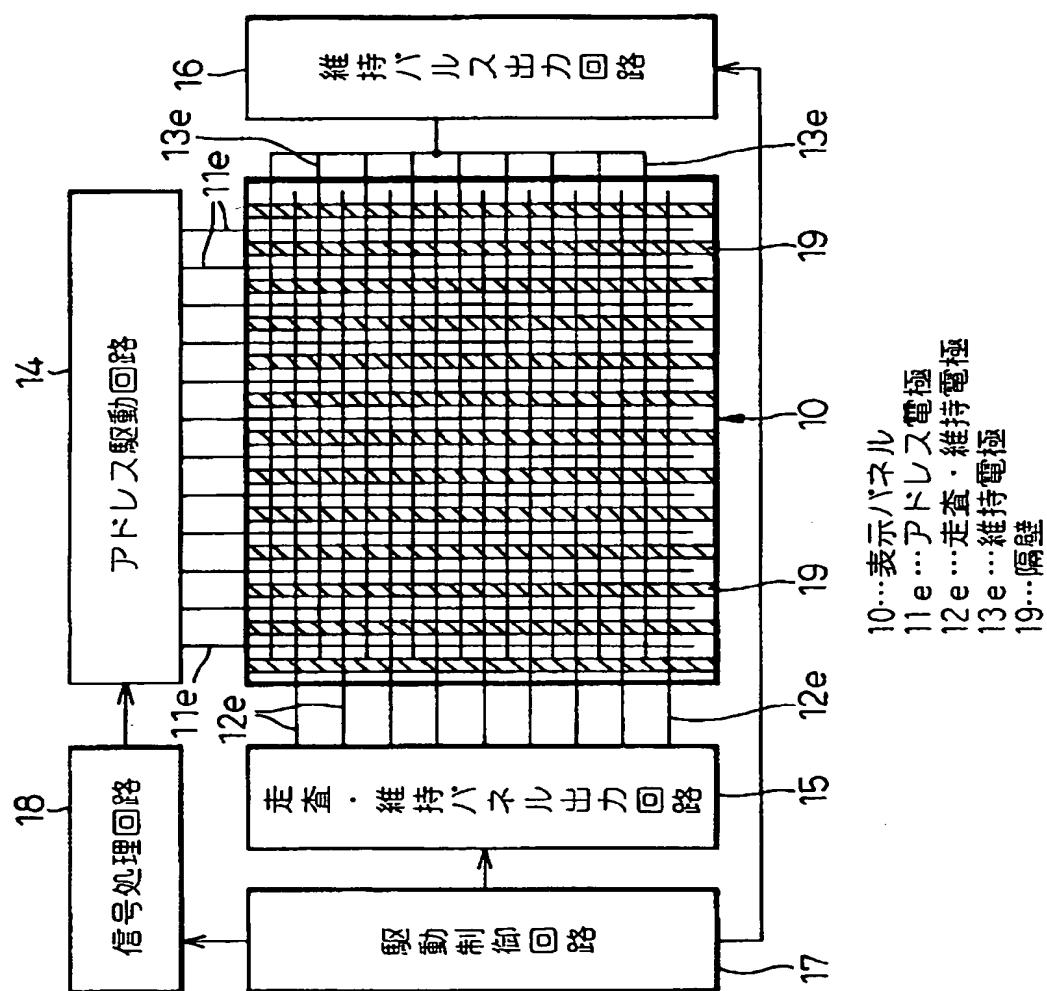
- 1 : 1 1, 1 2, 1 3 …乗算器
- 2 …マイクロコンピュータ
- 3 …A P L 検出回路
- 3 1, 3 3 …加算器
- 3 2, 3 4 …レジスタ
- 4 : 4 1, 4 2, 4 3 …ガンマ補正回路
- 5 …電流検出回路
- 6 …パネル駆動回路
- 7 …発光回数制御回路
- 8 ; 8 0 ; 1 0 2 …アドレスデコーダ
- 9 ; 9 1, 9 2, 9 3 ; 1 0 3 …記憶装置 (ROM)
- 1 0 …表示パネル
- 1 1 e …アドレス電極
- 1 2 e …走査・維持電極
- 1 3 e …維持電極
- 1 4 …アドレス駆動回路
- 1 5 …走査・維持パルス出力回路
- 1 6 …維持パルス出力回路
- 1 7 …駆動制御回路
- 1 8 …信号処理回路
- 1 0 1 …入力階調レベル検出部
- 1 4 1 ~ 1 4 3 …出力階調レベル補正部

【書類名】 図面

【図1】

図 1

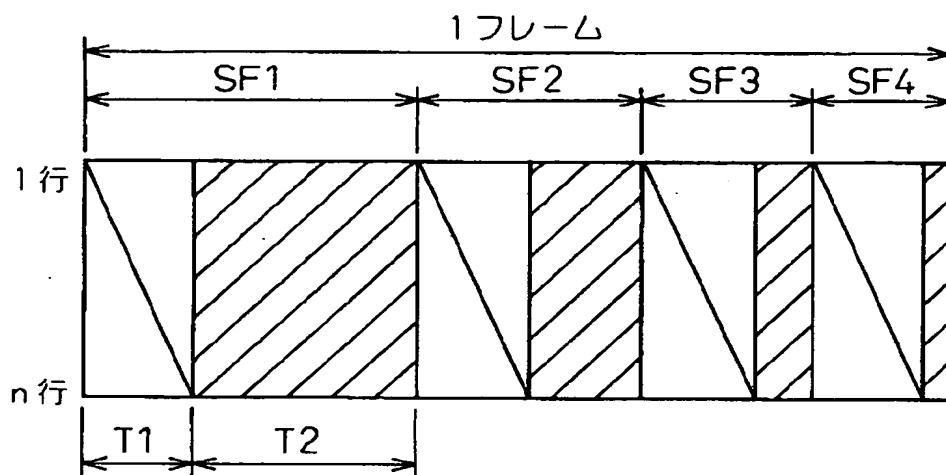
面放電交流駆動型スマートディスプレイ装置の一例を概略的に示すブロック図



【図2】

図2

図1のプラズマディスプレイ装置における駆動シーケンスの一例を説明するための図

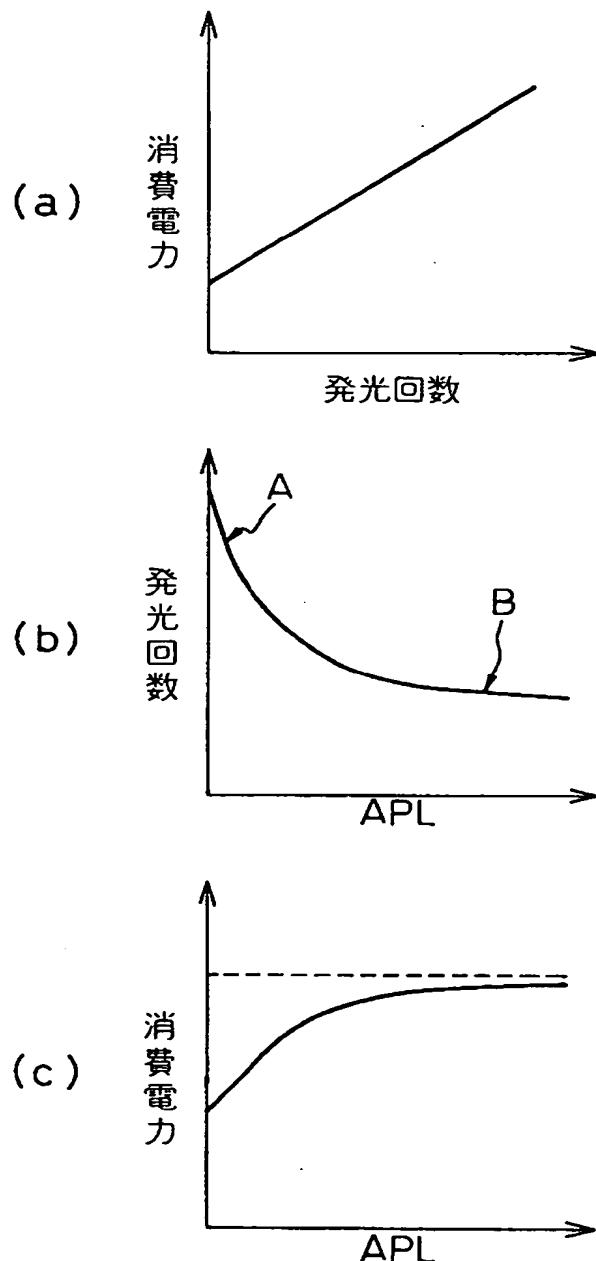


SF1～SF4…サブフレーム
T1…走査期間
T2…放電維持期間

【図3】

図3

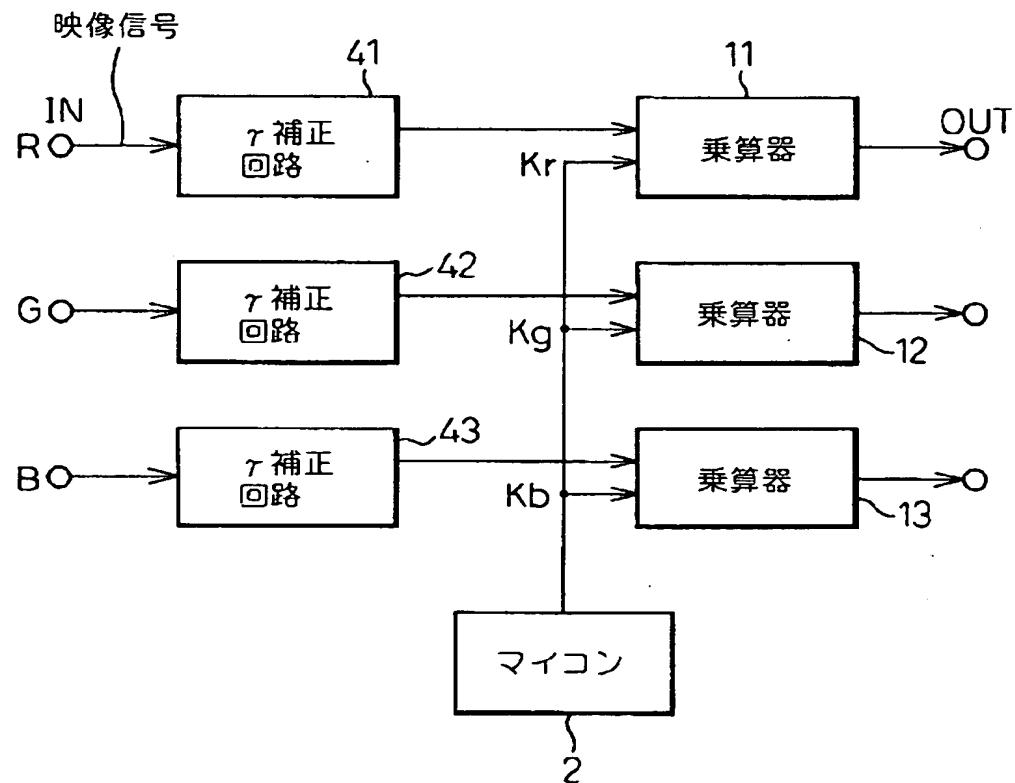
図1のプラズマディスプレイ装置における表示率(APL)と発光回数および消費電力との関係を説明するための図



【図4】

図 4

従来のホワイトバランス調整回路の一例を示すブロック図



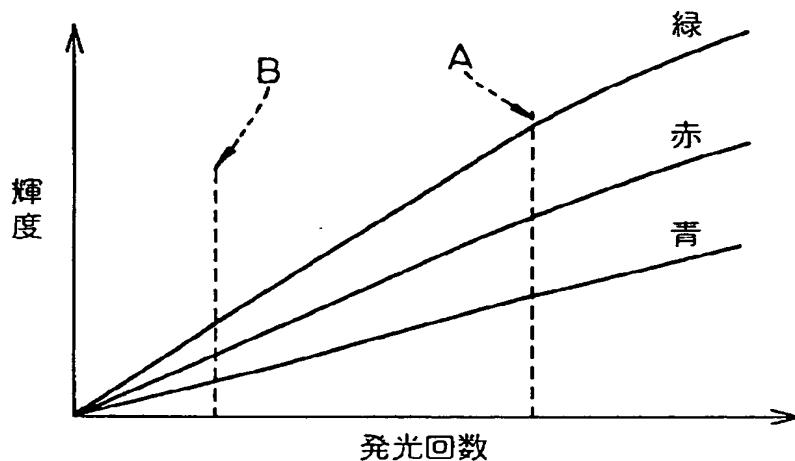
【図5】

図5

赤、緑および青の三原色の各蛍光体の発光回数と輝度との
関係を示す図

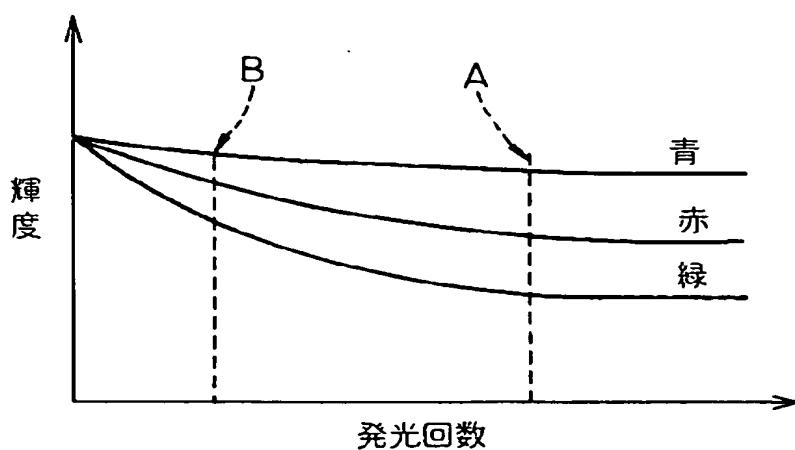
(a)

発光回数と輝度の関係



(b)

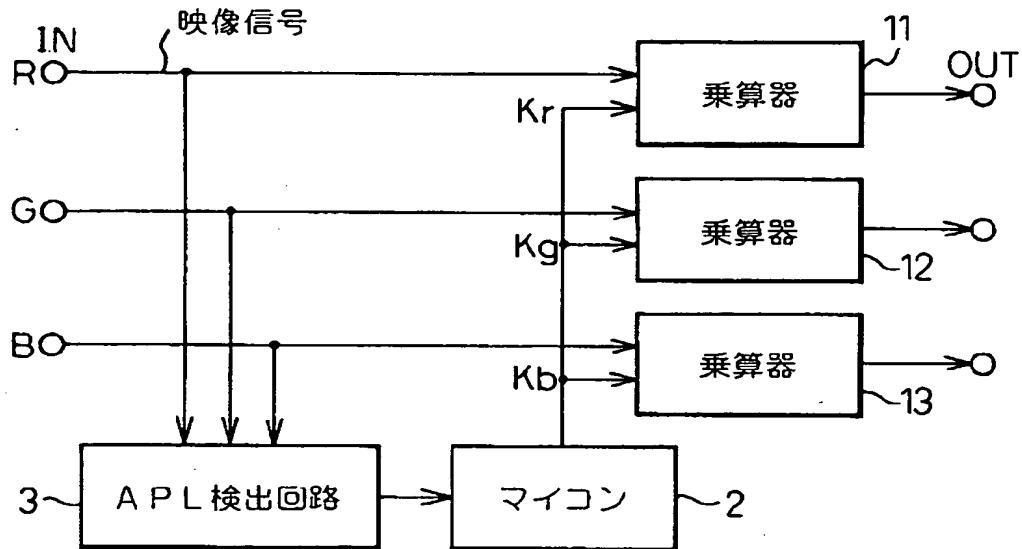
エネルギー変換効率の減少による単位発光輝度特性



【図6】

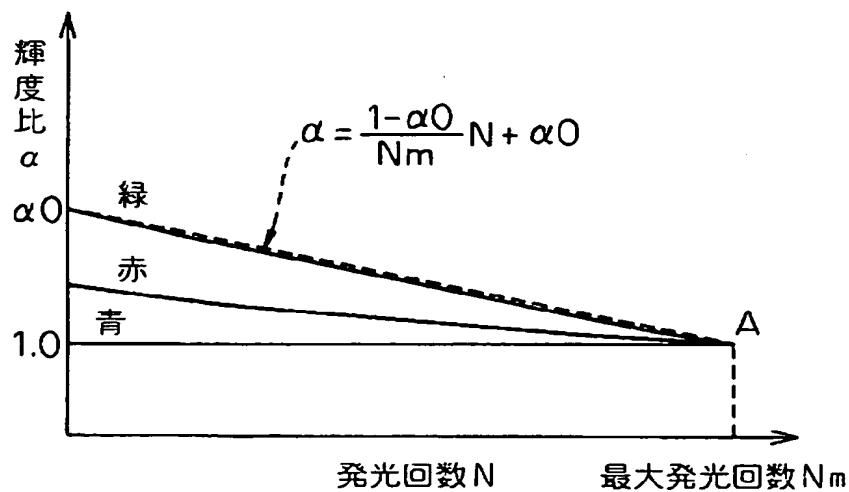
図6

本発明に係るホワイトバランス補正回路の第1実施例を示すブロック図



【図7】

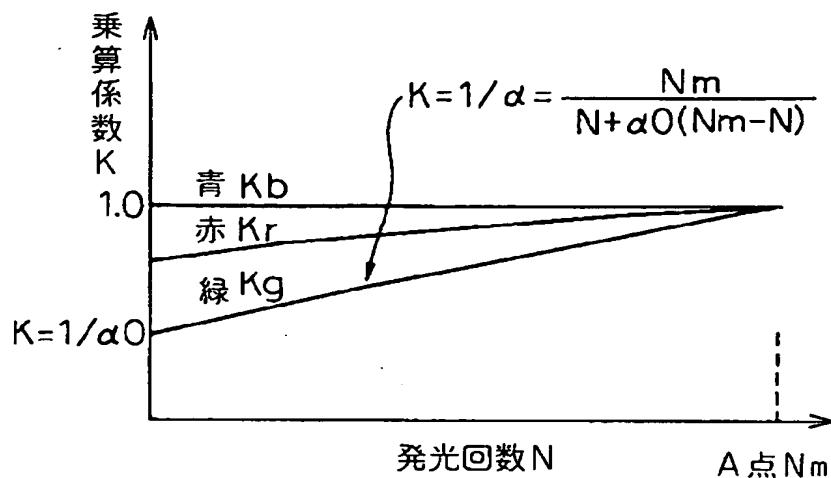
図7 三原色の蛍光体の各発光回数における輝度比を青色を基準として示す図



【図8】

図8

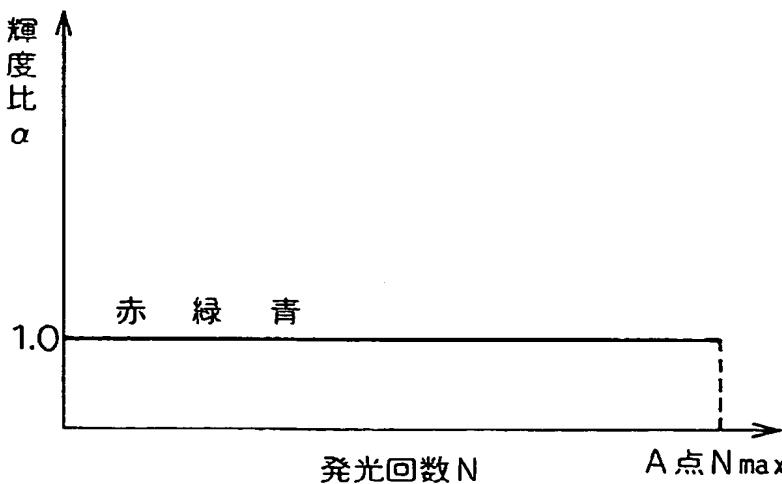
図6のホワイトバランス補正回路における赤、緑および青の三原色の各乗算係数を説明するための図



【図9】

図9

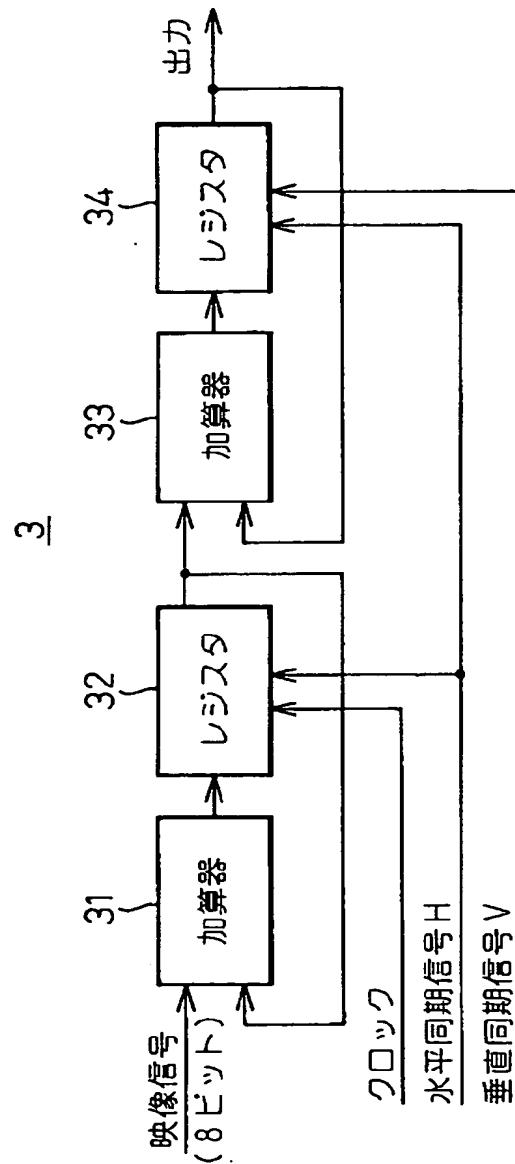
図6のホワイトバランス補正回路により補正された三原色の蛍光体の各発光回数における輝度比を示す図



【図10】

図10

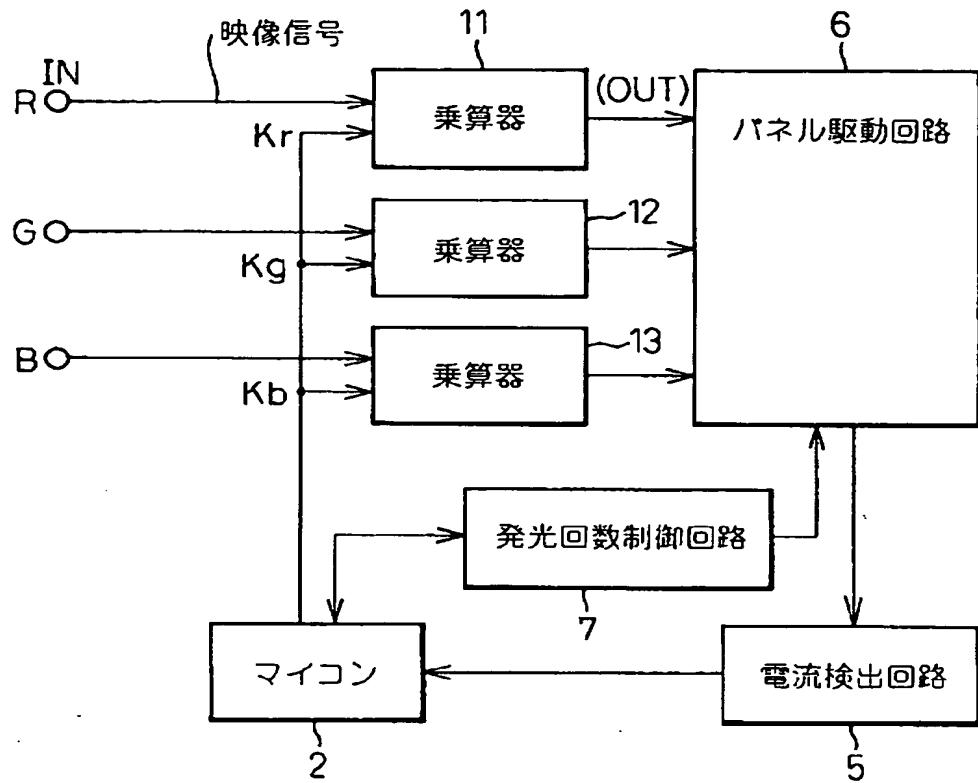
図6のホワイトバランス補正回路におけるA P L 検出回路の一例を示すブロック図



【図11】

図11

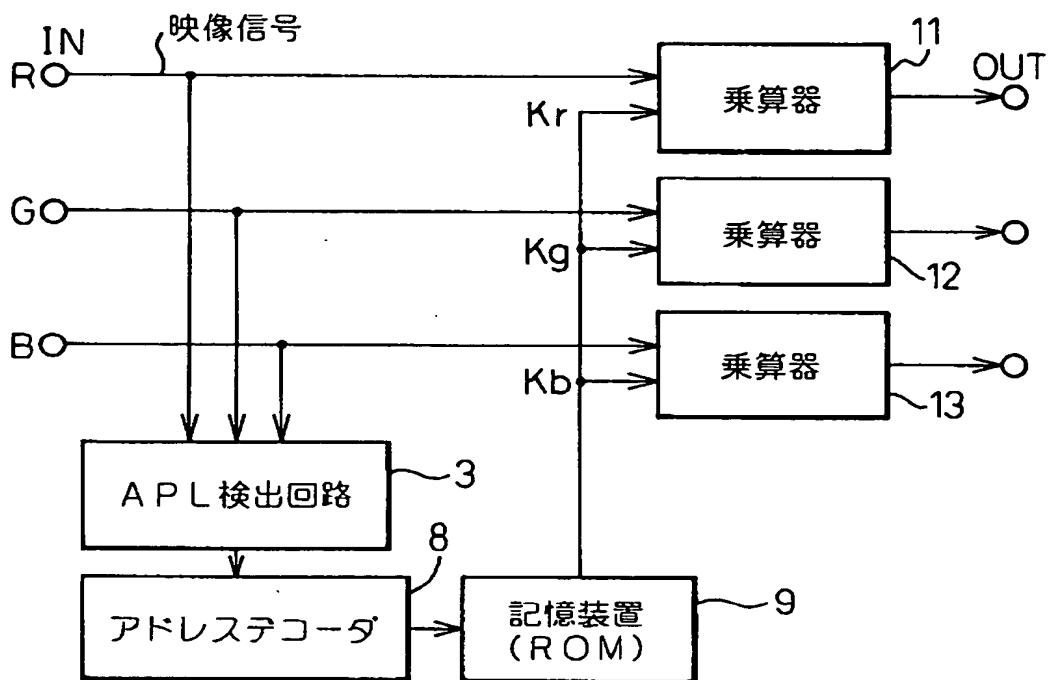
本発明に係るホワイトバランス補正回路の第2実施例を示すブロック図



【図12】

図12

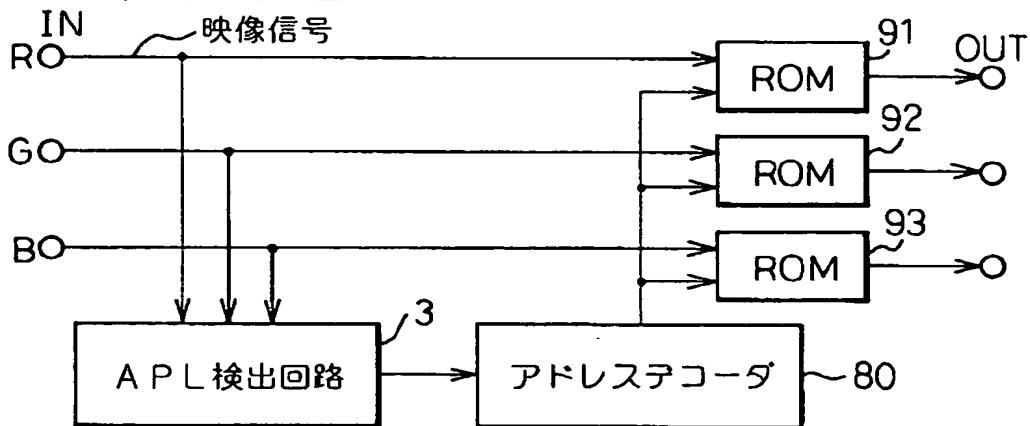
本発明に係るホワイトバランス補正回路の第3実施例を示すブロック図



【図13】

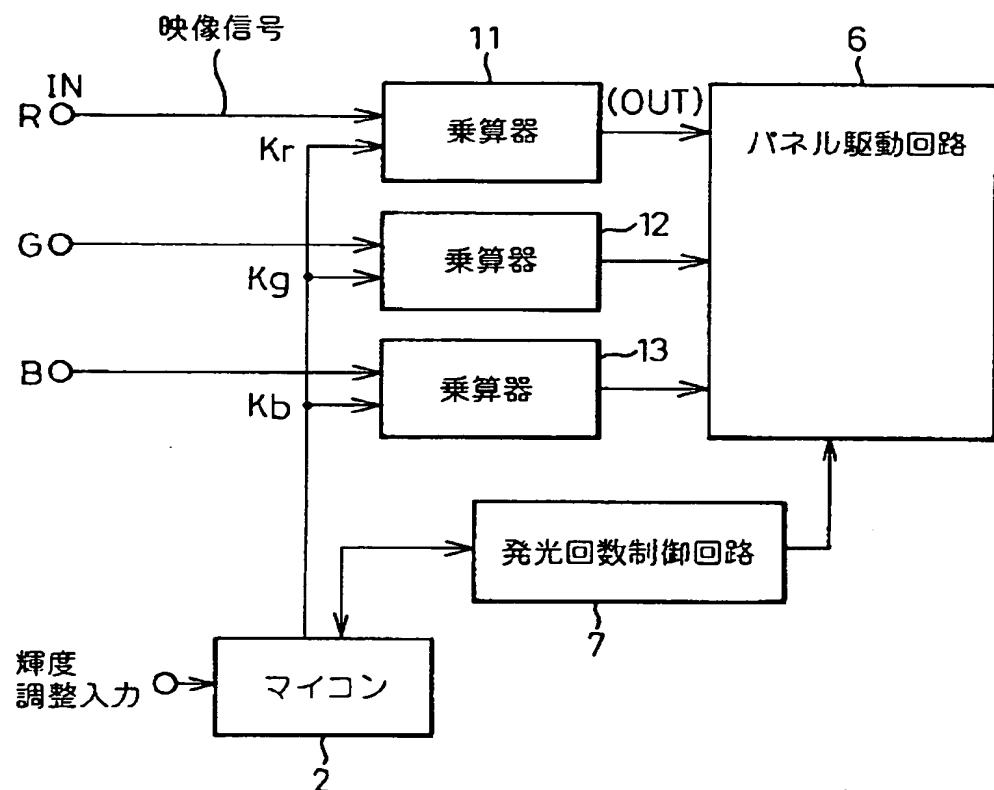
図13

本発明に係るホワイトバランス補正回路の第4実施例を示すブロック図



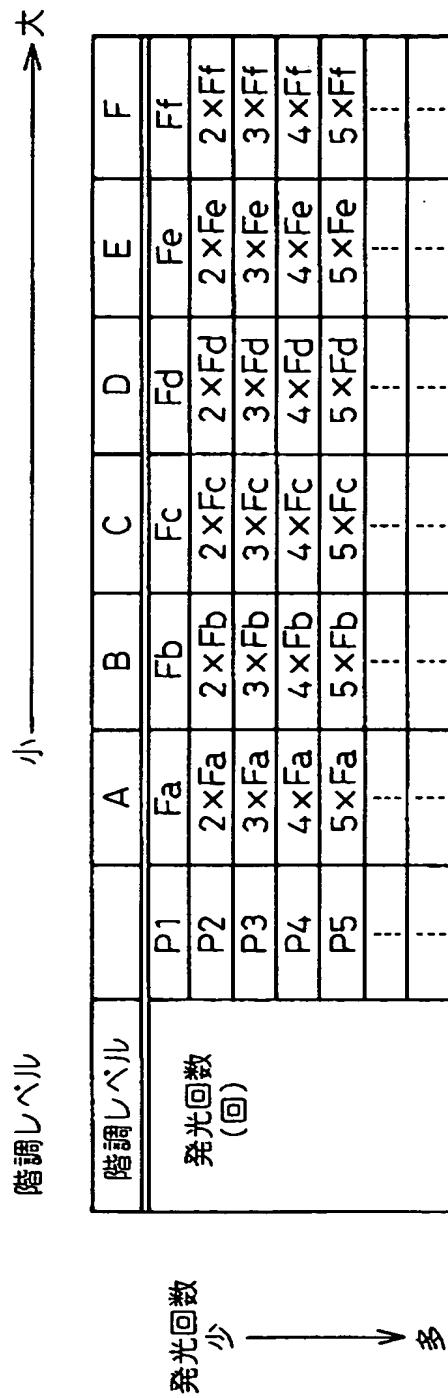
【図14】

図14

本発明に係るホワイトバランス補正回路の第5実施例を示す
ブロック図

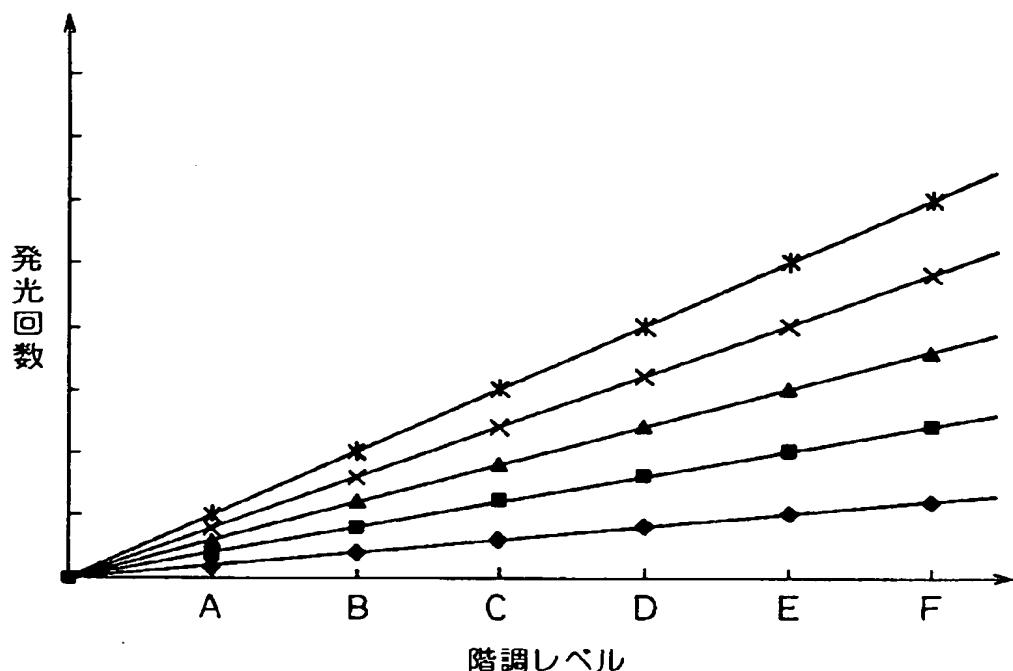
【図15】

図15 階調レベルと発光回数との関係を示す図（その1）



【図16】

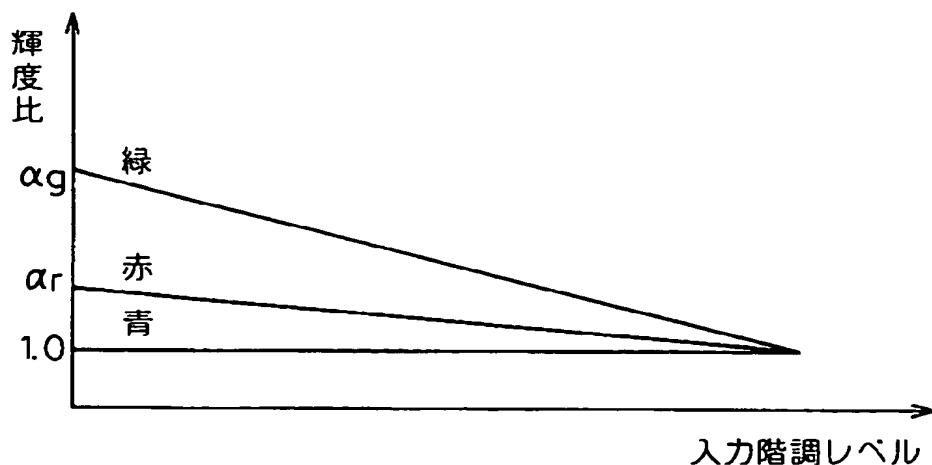
図16 階調レベルと発光回数との関係を示す図（その2）



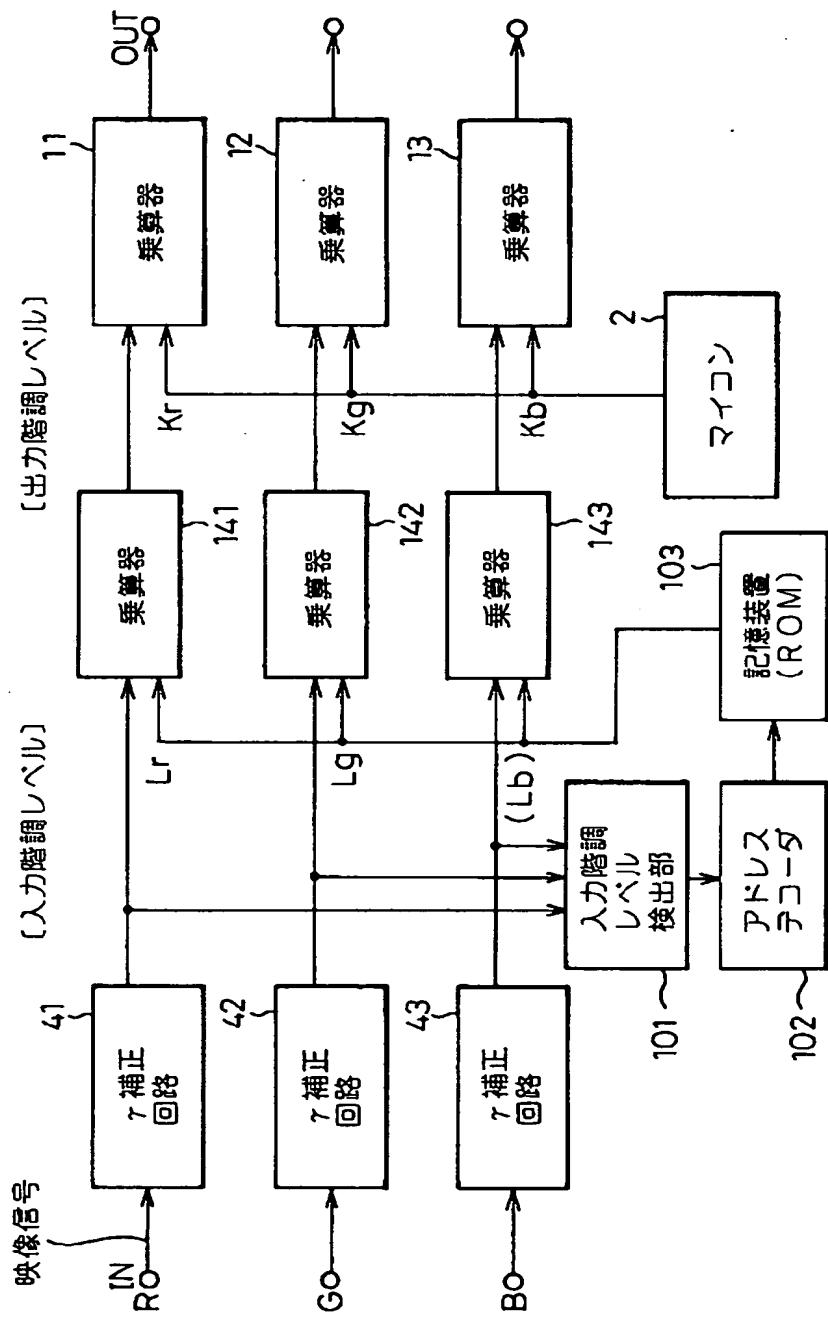
【図17】

図17

赤、緑および青の三原色の各蛍光体の階調レベルと輝度比との関係を示す図



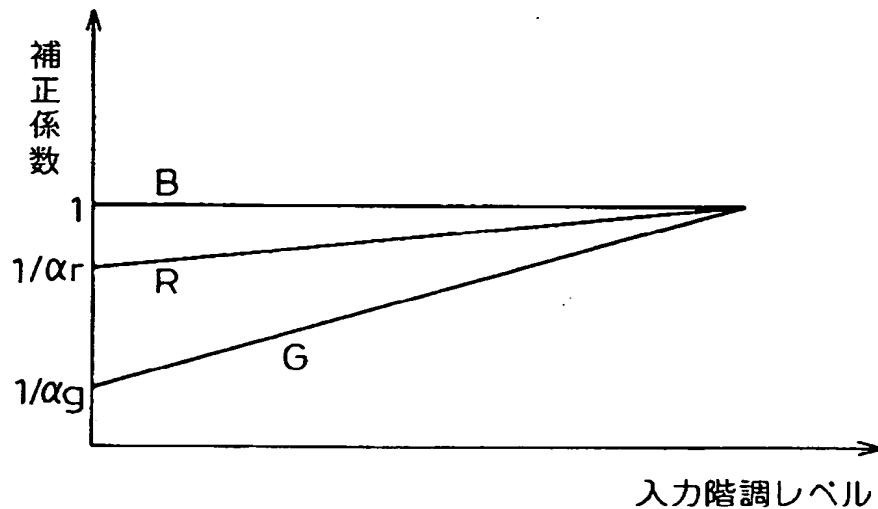
【図18】

図18 本発明に係るホワイトバランス補正回路の第6実施例を示す
プロック図

【図19】

図19

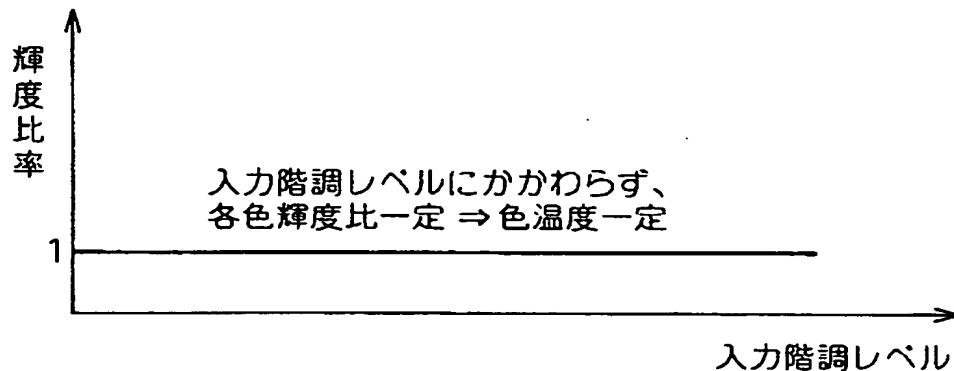
図18のホワイトバランス補正回路における赤、緑および青の三原色の各乗算係数を説明するための図



【図20】

図20

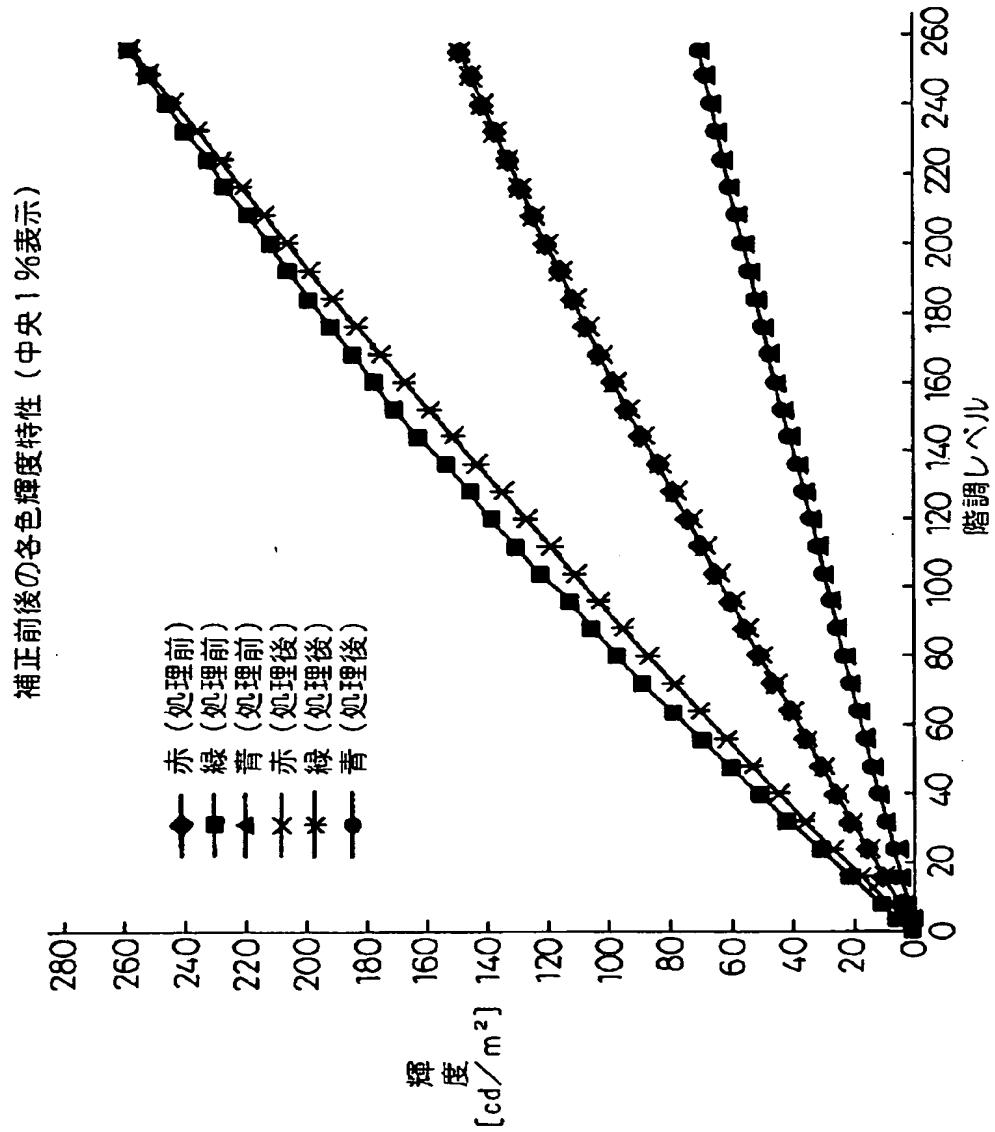
図18のホワイトバランス補正回路により補正された三原色の蛍光体の各階調レベルにおける輝度比を示す図



【図21】

図21

本発明に係るホワイトバランス補正回路の第6実施例の適用の有無による三原色の蛍光体の輝度特性を示す図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 各蛍光体（発光体）は、各発光回数に対する輝度比が一定ではないため、所定の発光回数でホワイトバランスの調整を行っても、発光回数が変化するとホワイトバランスもずれてしまう。

【解決手段】 入力された複数の原色映像信号 R, G, B に対応して発光回数または強度を制御してカラー表示を行う表示装置であって、前記発光回数または強度を検出する手段 3 と、該検出された発光回数または強度に従って前記複数の原色映像信号の振幅を調整してホワイトバランスを補正する手段 11～13, 2 を備えるように構成する。

【選択図】 図 6

出願人履歴情報

識別番号 [599132708]

1. 変更年月日 1999年 9月17日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県川崎市高津区坂戸3丁目2番1号
氏 名 富士通日立プラズマディスプレイ株式会社